

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-064811

(43)Date of publication of application : 10.03.1989

(51)Int.Cl.

B28D 5/00

C30B 33/00

(21)Application number : 62-223398

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 07.09.1987

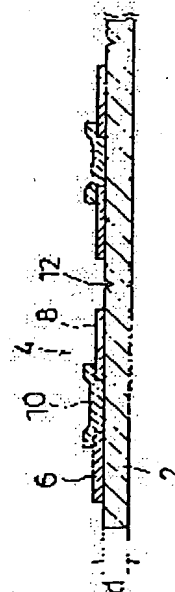
(72)Inventor : IPPONMATSU MASAMICHI
MATSUMOTO TAKESHI
MATSUZAKA TAKASHI

(54) CUTTING OF SAPPHIRE WAFER

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to carry out easily cutting of a sapphire wafer without spoiling the surface physical properties of a gas sensor element, by cutting the sapphire wafer of a specific thickness on the surface of which many gas sensor elements are formed by means of scribing.

CONSTITUTION: A pair of electrodes consisting of electrodes 6 and 8 is e.g. thin membranes comprised of platinum, which is formed on each divided area of a sapphire wafer 2 by means of sputtering process. Dimensions of the electrodes 6 and 8 are $1.6 \times 0.6\text{mm}$ and these electrodes are formed face to face each other in the distance of 0.4mm . The membrane thickness is e.g. $0.3\mu\text{m}$. As the materials constituting the electrodes, not only platinum, but also those having high electric conductivity such as gold, silver, aluminum can be used. On the sapphire wafer 2, one of the surface on which many gas sensor elements 4 are formed, scratched cuts 12 are drawn in parallel to each other lengthwise and crosswise by means of a well known scriber, a diamond needle. Moreover, crosswise scratched cuts 12 are drawn perpendicular thereto.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-64811

⑤ Int. Cl.

B 28 D 5/00
C 30 B 33/00

識別記号

庁内整理番号

A-7366-3C
8518-4G

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 サファイア・ウェハーの切断方法

⑮ 特 願 昭62-223398

⑯ 出 願 昭62(1987)9月7日

⑰ 発 明 者 一 本 松 正 道 大阪府大阪市東区平野町5丁目1番地 大阪瓦斯株式会社内
⑱ 発 明 者 松 本 毅 大阪府大阪市東区平野町5丁目1番地 大阪瓦斯株式会社内
⑲ 発 明 者 松 坂 孝 静岡県富士市蓼原336 株式会社東芝富士工場内
⑳ 出 願 人 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市東区平野町5丁目1番地
㉑ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉒ 代 理 人 弁理士 高田 瑋子 外1名

明 細 書

1、発明の名称

サファイア・ウェハーの切断方法

2、特許請求の範囲

1. 面上に多数のガスセンサ素子が形成された0.3mm以下の厚さのサファイア・ウェハーの所望の切断箇所に引掻き傷を付けた後、前記ウェハー全体に応力を加えることにより、前記引掻き傷の位置において前記ウェハーを切断することを特徴とするサファイア・ウェハーの切断方法。
2. 引掻き傷は、サファイア・ウェハーの結晶面に沿って付けられることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のサファイア・ウェハーの切断方法。

3、発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、サファイア・ウェハーの切断方法に関する。

[従来の技術とその問題点]

面上に多数のガスセンサ素子が形成されたサファイア・ウェハーを切断して、ガスセンサチップを作成することが行なわれている。このガスセンサ素子は、サファイア・ウェハーの面上に、例えば互いに距離を隔てて薄膜状の白金からなる多数の電極対を形成した後、各電極対を橋絡するように例えば SnO_2 からなるn型半導体薄膜を作成したものである。このウェハーの切断によって得られるガスセンサチップは、n型半導体薄膜がガスに感応して抵抗率が変化する。したがって、このガスセンサチップを用いれば、白金電極対間の抵抗変化を利用することによってガスをセンシングすることができる。

さて、従来、例えば多数の論理回路素子が形成されたウェハーを切断して論理回路チップを作成する場合には、いわゆるダイシング法やスクライプ法が適用されてきた。

ダイシング法は、ダイヤモンド歯を用いてウエハーを切断する方法であるが、切断の際に発生するウエハーの破片による素子の損傷を防止するために、一般に、切断に先だてウエハーにワックスを塗布する。また、ウエハー及び歯の冷却を目的として、水をかけながら切断を実行する。

スクライブ法は、ウエハーの所望の切断箇所にダイヤモンド針で引掻き傷を付けた後、このウエハー全体に応力を加えることにより、引掻き傷の位置においてウエハーを切断する方法である。

前記の論理回路チップの場合には、通例素子の保護を目的として素子表面にパッシベーション層を形成するため、以上に説明したダイシング法を問題なく適用することができた。

これに対して、ガスセンサチップは、素子の表面物性、前記の例では露出したn型半導体薄膜の表面物性を利用しているため、これを保護するためにパッシベーション層を形成するわけ

にはいかない。したがって、ガスセンサ素子が形成されたウエハーの切断にダイシング法を適用すれば、ワックスを塗布したり水をかけたりすることによって、表面反応により素子の表面物性が大きく変化してしまう。したがって、ダイシング法による切断の場合には、ガスセンサチップの歩留りが悪くなる。例えば、0.4mmの厚さのサファイア・ウエハーにワックスを塗布し、水をかけながらダイシング法によって切断を実行すると、全てのガスセンサ素子が不良となる。また、ワックス塗布を行なわない場合でも、80%の歩留りしか得られなかった。

また、従来、ガスセンサチップには0.4~0.5mmの厚さのサファイア・ウエハーが使用されてきたが、このウエハーをスクライブ法で切断することはできなかった。

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであって、ガスセンサ素子が形成されたサファイア・ウエハーに適した切断方法を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、前記の目的を達成するために、面上に多数のガスセンサ素子が形成された0.3mm以下の厚さのサファイア・ウエハーの所望の切断箇所に引掻き傷を付けた後、このウエハー全体に応力を加えることにより、引掻き傷の位置においてサファイア・ウエハーを切断するものである。

【作用】

本発明によれば、引掻き傷が付けられたサファイア・ウエハー全体に応力を加えると、引掻き傷の位置において曲げ応力が作用して切断がなされる。

【実施例】

第1図は、本発明の実施例に係る方法によって引掻き傷が付けられたサファイア・ウエハーの平面図である。

符号1は30mm四方のサファイア・ウエハーであって、厚さdは0.2mmである。ウエハーの大きさはこれに限られず、また円形等の他の

形状であってもよい。厚さdは0.3mm以下であればよく、後に説明するように引掻き傷を付ける際にウエハーが割れない程度の厚みがあればよい。なお、サファイアは六方晶系であって、図示の正方形ウエハーの場合には、サファイア・ウエハー2の30mmの長さの一辺3は、結晶面の方向に沿ってカットされている。

このサファイア・ウエハー2の一方の面上には、2.0mm四方の各区画内の中央の位置に、1.6mm四方のガスセンサ素子4が形成されている。したがって、合計225個(15×15個)のガスセンサ素子4が整然と形成されているが、同図には一部のみが描かれている。

第2図は、一部を省略した第1図のII-II拡大断面図であって、各ガスセンサ素子4は、電極8、8とn型半導体薄膜10とからなる。なお、第2図は、構成の説明上、実際の厚さとは異なる厚さで描かれている。

電極8、8からなる電極対は、例えば白金からなる薄膜であって、スパッタリング法によっ

てサファイア・ウェハー 2の前記各区画内に形成される。電極 8, 8の寸法は $1.6 \times 0.6 \text{ mm}$ であって、これらの電極は 0.4 mm の間隔をあけて互いに対向して形成される。膜厚は、例えば $0.3 \mu\text{m}$ である。なお、電極構成材料は、白金に限らず、金、銀、アルミニウム等の電気伝導度の高いものであればよい。

n型半導体薄膜10は、例えば SnO_2 からなり、スパッタリング法によって各電極 8, 8を橋結するように形成される。すなわち、この薄膜10は、電極 8, 8間の 0.4 mm 幅の部分と各電極の一部とを覆うように形成される。膜厚は、例えば $1 \mu\text{m}$ である。なお、薄膜構成材料は、 SnO_2 に限らず、 ZnO 、 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 等であってもよく、ガスに感応して抵抗率が増加するものであればよい。

以上に説明した多数のガスセンサ素子 4が一方の面上に形成されたサファイア・ウェハー 2には、ガスセンサ素子 4を切り分けるために、 2.0 mm 四方の前記各区画の周縁に沿って、引

抜き傷12が、周知のスクライバのダイヤモンド針によって互いに平行に縦横に付けられる。すなわち、縦方向の引抜き傷12は、結晶面方向の前記の辺 3に平行に 2.0 mm ピッチで付けられ、サファイア・ウェハー 2の結晶面の方向に一致する。一方、横方向の引抜き傷12は、これに対して直角に 2.0 mm ピッチで付けられる。

第3図は、以上のようにして得られたサファイア・ウェハー 2全体に応力を加える工程を示す斜視図である。

引抜き傷12が付けられたサファイア・ウェハー 2は、ゴムシート14に載置される。そして、このシート上においてローラ16を転がす。すると、サファイア・ウェハー 2は、ローラ16からの圧力により、引抜き傷12の位置において曲げ応力が作用して切断され、 2.0 mm 四方のガスセンサチップとなる。前記のように、一方向の引抜き傷12がサファイア・ウェハー 2の結晶面に沿って付けられる場合には、サファイア・ウェハー 2全体に応力を加える工程において、容

易に切断することができる。

第4図は、本発明の実施例に係る方法によってサファイア・ウェハー 2を切断して得られるガスセンサチップの拡大平面図であり、第5図は、第4図のV-V断面図である。

ガスセンサチップ18は、大きさが 2.0 mm 四方であって、厚さが 0.2 mm のサファイア基板20と、この上に形成されたガスセンサ素子 4とからなる。ガスセンサ素子 4は、前記のように、電極 8, 8とn型半導体薄膜10とからなる。以上に説明した本発明の実施例に係る方法による切断の場合には、実験の結果、ガスセンサチップ18について十分に満足することができる92%の歩留りが得られた。

なお、本実施例では、ガスセンサ素子 4は、電極 8, 8の上に、これらの電極に接触するようにn型半導体薄膜10を形成していたが、本発明が適用されるガスセンサ素子 4の構造はこれに限らず、n型半導体薄膜10の上に対向する電極を形成してもよく、さらに、ガス感応比の調

整を目的としてこの素子上に、 SiO_2 からなる絶縁性金属酸化物被膜を形成してもよい。

[発明の効果]

以上に説明したように、本発明は、面上に多数のガスセンサ素子が形成された 0.3 mm 以下の厚さのサファイア・ウェハーをスクライブ法によって切断するものであるから、切断の際にガスセンサ素子の表面物性を損うことなく、容易に切断を実行することができる。したがって、切断によって得られるガスセンサチップについて、十分に満足することができる高い歩留りを実現することができる。

したがって、本発明によれば、ガスセンサ素子が形成されたサファイア・ウェハーに適した切断方法を提供することができる。

4、図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例に係る方法によって引抜き傷が付けられたサファイア・ウェハーの平面図であって、一部を省略して描いたもの、

第2図は、一部を省略した前図のⅡ-Ⅱ拡大断面図、

第3図は、本発明の実施例に係る方法によって第1図のサファイア・ウェハー全体に応力を加える工程を示す斜視図、

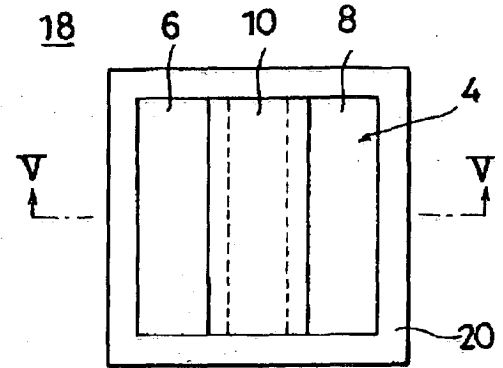
第4図は、本発明の実施例に係る方法によってサファイア・ウェハーを切断して得られるガスセンサチップの拡大平面図、

第5図は、前図のV-V断面図である。

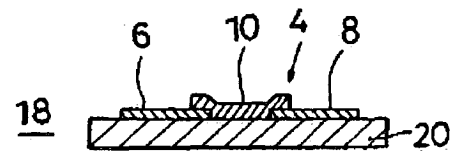
符号の説明

2…サファイア・ウェハー、3…結晶面、4…ガスセンサ素子、12…引掻き傷、18…ガスセンサチップ。

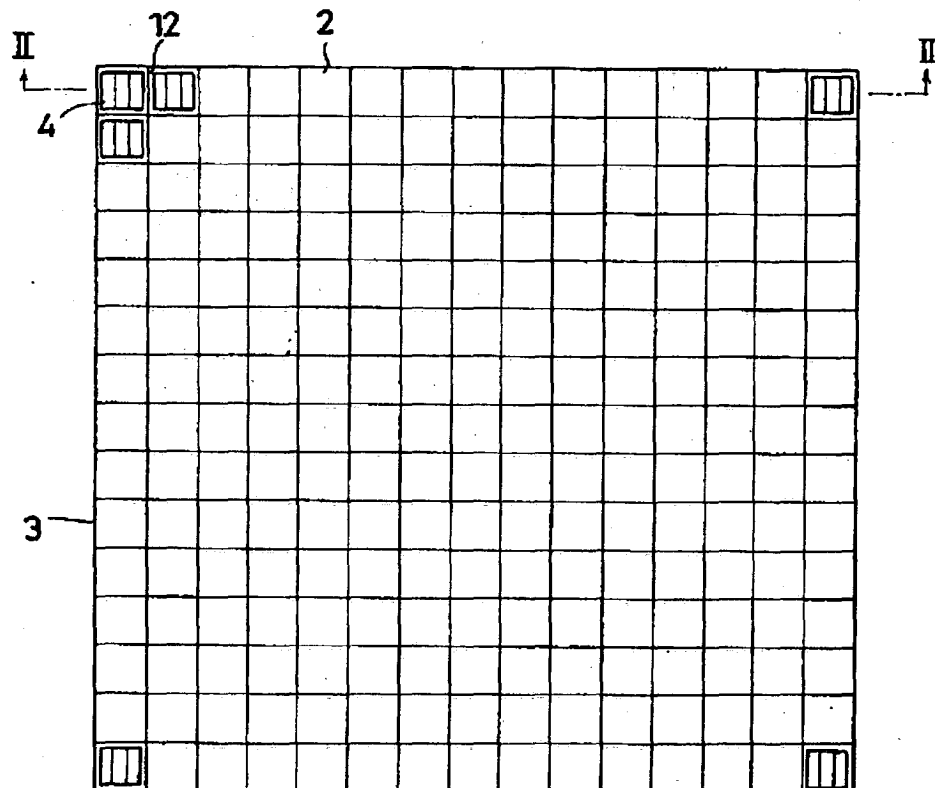
特許出願人 大阪瓦斯株式会社
株式会社 東芝
代理人 弁理士 萬田 雄子
ほか1名



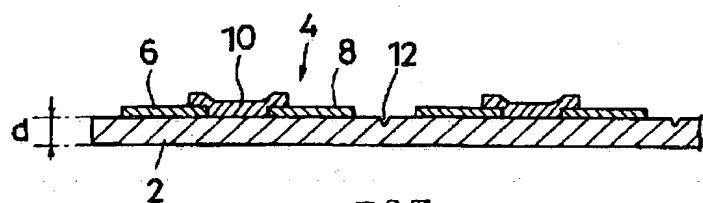
第4図



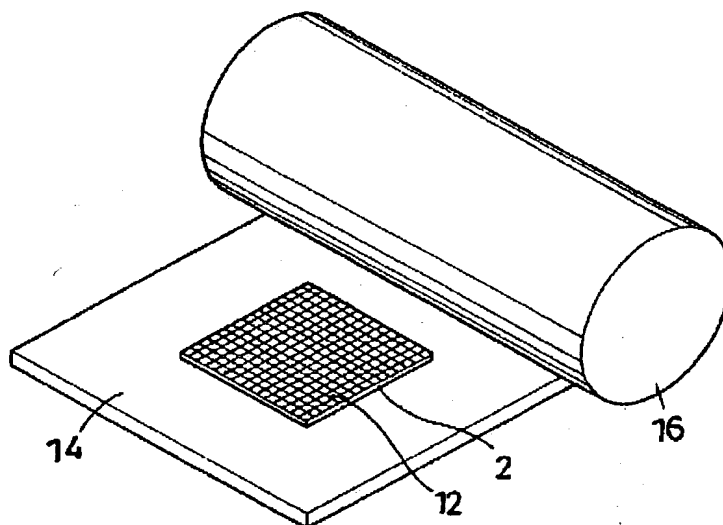
第5図



第1図



第 2 図



第 3 図